

University of Groningen

## Hoe het nonnetje verdween uit de Waddenzee

Piersma, Theunis; Kraan, Casper; Dekinga, Anne

*Published in:*  
Schitterende schelpen en slijmerige slakken

**IMPORTANT NOTE:** You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
2009

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*  
Piersma, T., Kraan, C., & Dekinga, A. (2009). Hoe het nonnetje verdween uit de Waddenzee. In *Schitterende schelpen en slijmerige slakken* (blz. 96-99). s.n..

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

## Hoe het nonnetje verdween uit de Waddenzee

Theunis Piersma, Casper Kraan & Anne Dekinga

### How Baltic tellins are disappearing from the Wadden Sea

We here describe how the densities of Baltic tellins *Macoma balthica* decreased with two orders of magnitude over the last 20 years. Densities of several 100 *Macoma* per square meter are now very rare in this once very widespread species. Local declines have followed severe forms of habitat disturbance, notably mechanical dredging for seafood, especially cockles *Cerastoderma edule*.

Nonnetjes *Macoma balthica*, daar kon je op rekenen. Tijdens wadexcursies kon je er op rekenen dat bij het omspitten van wat wadbodem enkele levende nonnetjes tevoorschijn zouden komen. Als waddenonderzoeker kon je er op rekenen dat er genoeg nonnetjes zouden zijn om voldoende herhaalde metingen te doen en om te verzamelen voor aquarium-experimenten. Als schelpdiereten-de wadvogel, als scholekster *Haematopus ostralegus* of kanoet *Calidris canutus* bijvoorbeeld, kon je er op rekenen dat in de Waddenzee in ieder geval een groot deel van je dieet uit nonnetjes zou kunnen bestaan. Wat betreft nonnetjes zijn de tijden helaas ten ongunste veranderd. Nonnetjes zijn in een groot deel van de Waddenzee zeldzaam geworden. Momenteel kun je als excursieganger, onderzoeker of wadvogel nauwelijks meer op het nonnetje rekenen. In deze bijdrage vatten we twintig jaar metingen samen die een beeld geven hoe nonnetjes gestaag uit de Waddenzee lijken te verdwijnen.

Voor ons begint het verhaal in de nazomer van 1988 als Theunis Piersma een begin maakt met z'n promotie-onderzoek en het eerste veldwerk op en rond Griend gaat doen. Om te achterhalen waarom de kanoeten uit noord-oost Canada en Groenland in West-Europa overwinteren, terwijl de kanoeten uit Siberië de Waddenzee gebruiken als tankstation om door te vliegen naar West-Afrika om te overwinteren, wilden we rond Griend, in het hart van de verspreiding van kanoeten in de Nederlandse Waddenzee, gegevens verzamelen over voedselbeschikbaarheid en hun dieet. Het was onze verwachting dat nonnetjes een groot deel van het kanoeten-dieet zouden uitmaken (Zwarts en Blomert, 1992), en keurig bepaalden we de dichtheden aan schelpdieren langs enkele raaien die zich vanuit het eiland over het wad uitstrekten (Piersma *et al.*, 1993a). In die nazomer vonden we een gemiddelde dichtheid tussen de 300 en 400 nonnetjes per vierkante meter (Fig. 1), wat betekende dat we in iedere steekbuis van 1/50 m<sup>2</sup> gemiddeld een stuk of zeven nonnetjes tegenkwamen. Geheel in de lijn der verwachtingen aten kanoeten inderdaad eerste en tweedejaars nonnetjes, hoewel ze later in het seizoen, toen de nonnetjes dieper in de wadbodem wegkropen, overstapten op wadslakjes *Peringia ulvae* (Piersma *et al.*, 1993a).

In dat eerste najaar in 1988 werd een groot deel van het wad ten noorden van Griend omgeploegd door de dreg-

gen van mechanische kokkelvisserij. Hoewel we geen steekbuis meer de bodem in konden krijgen omdat de dode-schelpen laag die zich normaal gesproken op een diepte van 30 centimeter bevindt – beneden de zone met wadpieren *Arenicola marina* – over grote oppervlakten omhoog was gewerkt door de dregactiviteiten, maakten we ons geen zorgen want de nonnetjes leken het overleefd te hebben. Dat werd anders toen we vier jaar later, in de nazomer van 1992, bij Griend tevergeefs naar kanoeten zochten (zie van Zomeren, 2003; Piersma, 2006). Hoewel er gemiddeld nog ongeveer twee nonnetjes per steekbuis te vinden waren (ca. 100 per vierkante meter, Fig. 1), hadden kanoeten er niet veel te zoeken vanwege het gebrek aan jonge nonnetjes van eetbare grootte, en vanwege het ontbreken van alternatieve prooien zoals kleine kokkels *Cerastoderma edule*. We werden ongerust, sloegen alarm (Piersma *et al.*, 1993b), maar pas vier jaar later lukte het om serieus aandacht voor het probleem van bodembe-roering door mechanische bodemvisserijvormen te krijgen (Piersma en Koolhaas, 1997).

Inmiddels was het door de invoering van GPS (Global Positioning System) mogelijk geworden de bemonstering van schelpdieren langs raaien te vervangen door een gebieds-dekkende ruimtelijke bemonstering over een zogenaamd '250 meter grid' (waarbij op de kruispunten een bodemonster wordt gestoken; zie Piersma *et al.*, 1995). Vanwege een omvangrijke PIONIER-subsidie van NWO, was het vanaf 1996 bovendien mogelijk om niet alleen het wad rond Griend, maar een groot deel van de wadplaten in de westelijke Waddenzee, van Texel tot aan het Schellinger wantij, te bemonsteren. Deze bemonstering werd opnieuw gemotiveerd door ons onderzoek aan kanoeten. We hadden inmiddels ontdekt dat individuele kanoeten dit hele gebied in de loop van enkele laagwaterperioden konden benutten (Piersma *et al.*, 1993b). Dit maakte duidelijk dat we verbanden tussen voedselbeschikbaarheid en de verspreidingspatronen van wadvogels alleen op schaal van de hele westelijke Waddenzee moesten leggen (van Gils *et al.*, 2005). Sindsdien hebben we deze vorm van het ruimtelijk bemonsteren van wadplaten ook elders in Europa toegepast (Bocher *et al.*, 2007). In 2008 is de bemonstering opnieuw opgeschaald, deze keer naar de hele Nederlandse Waddenzee. De laatste opschaling werd *niet* gemotiveerd door vragen vanuit het wadvogelonderzoek, maar door

'maatschappelijke' vragen naar de effecten van ingrepen op of onder wadplaten, gasboringen die leiden tot bodemdaling bijvoorbeeld. Uitgaande van alle kennis die we op dat moment beschikbaar hadden, konden we uitrekenen dat een 500 meter grid statistisch de meest krachtige, en logistiek en financieel de minst kostbare, manier is om verschillen tussen de veranderingen in de wadbodemfauna van wadplaten vast te leggen en te duiden (Bijleveld *et al.*, 2009). Op grond van de eerste veldcampagne in juli-oktober 2008 kunnen we nu voor het eerst kwantitatieve verspreidingskaarten van wadbodembeesten over (bijna) de gehele Nederlandse Waddenzee laten zien.

In de tien jaren vanaf 1992 leken de dichtheden aan nonnetjes zich rond ongeveer 100 dieren per vierkante meter te stabiliseren, maar na enkele jaren waarin opnieuw intensief mechanisch op kokkels werd gevestigd, en alle plekken met goede bestanden aan kokkels en nonnetjes door de kokkeldreggers werden bezocht (Kraan *et al.*, 2007), zakte de stand verder in (Fig. 1). Dat gebeurde niet alleen op de wadplaten rond Griend, maar over de gehele westelijke Waddenzee. Twintig jaar na het begin van onze bemonsteringen rond Griend moeten we ons tevreden stellen met een gemiddelde dichtheid van 10-20 kleine en grote nonnetjes per vierkante meter. Heden ten dage moeten we de inhoud van gemiddeld vijf grote steekbuizen uitzeven voor we het eerste nonnetje tegenkomen. Nonnetjes zijn schaars geworden, gespecialiseerde predatoren zoals kanoeten ook (van Gils *et al.*, 2006a, Kraan *et al.*,

2009), en in het voedselweb van de Waddenzee spelen nonnetjes vooralsnog geen grote rol meer.

Onze eerste analyses (Piersma *et al.*, 2001) en ook recent werk (J. Drent *et al.*, in prep.) suggereren dat de afname van de nonnetjes meer het gevolg is van een afname in 'settlement', de grootte van de plaatselijke 'broedval' die tijdens de zomer plaats vindt, dan van een verhoogde sterfte. In de jaren na mechanische bodemberoering was de broedval van nonnetjes verlaagd, en die van kokkels nog sterker (Piersma *et al.*, 1993a, van Gils *et al.*, 2006). Aangezien ook de lichaamsconditie van jonge kokkels die zich vestigden op mechanisch omgewoelde wadplaten lager was dan de kokkels die zich vestigden op onaangetaast wad (van Gils *et al.*, 2006), lijkt het erop dat dreggen verslechtingen in bodemkwaliteit veroorzaakt gezien vanuit het 'oogpunt' van jonge schelpdieren. Omdat mechanische schelpdiervissers zich concentreerden op wadplaten met de hoogste schelpdierdichtheden (Kraan *et al.*, 2007) en omdat ze op deze beste platen habitat-kwaliteitsverlies veroorzaken (van Gils *et al.*, 2006), is de sterke achteruitgang van nonnetjes in de voor-bodemberoerende-activiteiten-vogelvrije westelijke Waddenzee goed verklaard (Piersma, 2006). Er is hier geen ruimte om de hele discussie over alternatieve verklaringen samen te vatten. Voor ons is echter duidelijk dat noch de afname van de eutrofiëring van het kustwater, noch toenemende watertemperaturen, de ruimtelijke patronen in de afname van nonnetjes in de Waddenzee kunnen verklaren.

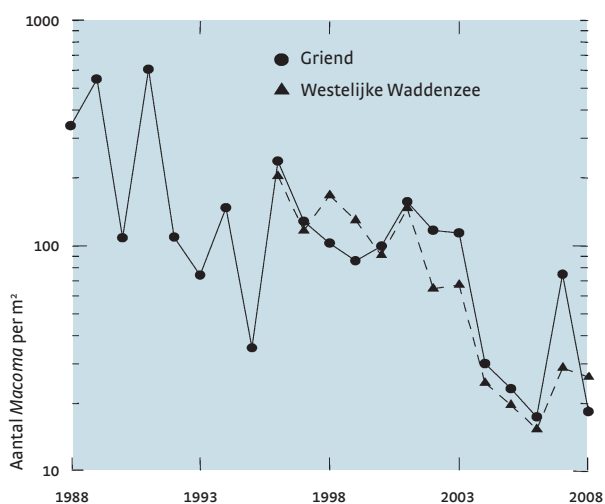


FIG. 1. Dichtheid aan nonnetjes op de Grienderwaard (het wad rond Griend) van 1988-2008 en in de westelijke Waddenzee van 1996-2008 (met inbegrip van de Grienderwaard) zoals we dat hebben gemeten tijdens de benthische NIOZ-nazomercampagnes (mid juli-begin oktober). Let op dat de y-as een logaritmische schaal heeft (een orden-van-grootte schaal).

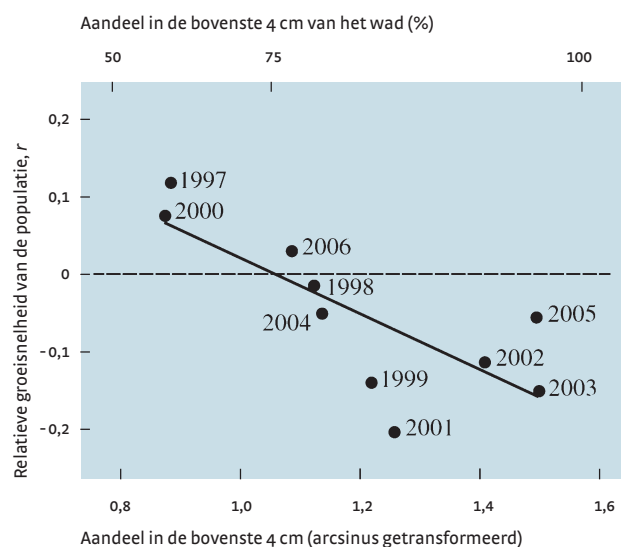


FIG. 2. Negatieve relatie tussen de relatieve groeisnelheid van de nonnetjes-populatie in de westelijke Waddenzee en het aandeel van de nonnetjes die tijdens de nazomer voorafgaande aan de populatieveranderingen dicht bij het wad-oppervlak leefden (in de bovenste 4 cm). De regressielijn wordt gegeven, en de jaartallen slaan op het jaar van de dieptemetingen. Naar van Gils *et al.* (2009).



FIG. 3. Levend nonnetje met deels uitgestrekte sifobuizen. Foto: Jan Drent.

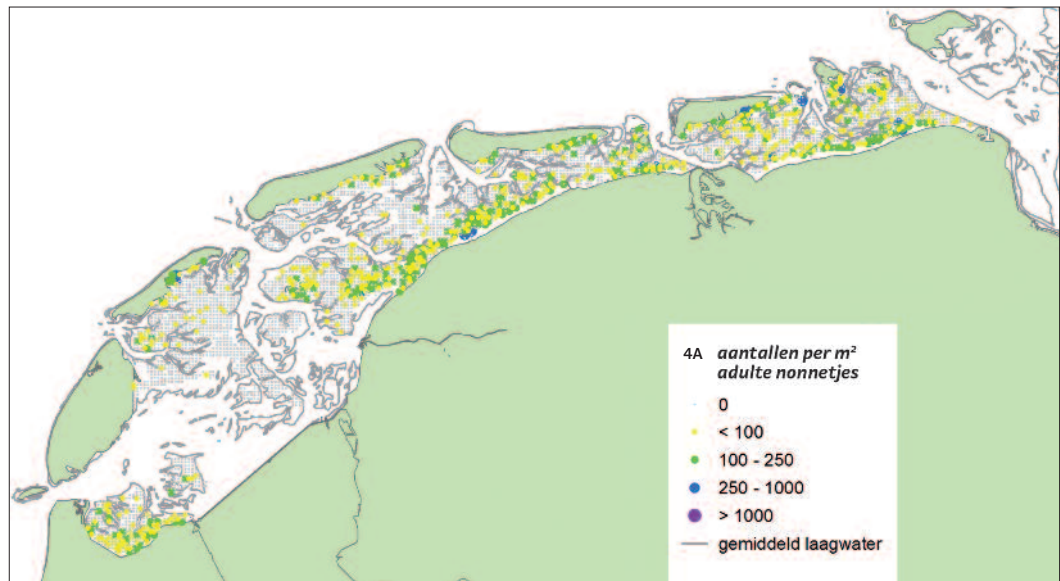


FIG. 4. Verspreiding van nonnetjes in de hele Nederlandse Waddenzee zoals gemeten over het 500 meter grid in juli-oktober 2008, opgesplitst voor nonnetjes die één jaar en ouder zijn (A), en voor de broedval van nonnetjes in 2008 (B).

Hoe subtiel de mechanismen van de voortplanting van nonnetjes kunnen zijn, blijkt uit analyses van de relatie tussen veranderingen in populatie-grootte in de westelijke Waddenzee en de diepte waarop wij nonnetjes in de wadbodem aantreffen (tijdens de bemonstering tellen we de schelpdieren in de bovenste vier centimeters altijd separaat van de diepere). Met de afnemende aantallen vanaf 2001, vonden we steeds meer nonnetjes in de bovenlaag van het wad (van Gils *et al.*, 2009). Hoe ondieper nonnetjes in de wadbodem ingegraven zaten, hoe meer hun populatie een jaar later bleek te zijn afgenomen (Fig. 2). Tijdens en na dergelijke nazomers werden er veel exemplaren door vogels opgegeten en kwamen er de zomer daarop nauwelijks jonge nonnetjes bij. Vanwege dat predatie-risico zouden nonnetjes zo diep mogelijk moeten wegkruipen. Maar dan wordt de actieradius van de sifons waarmee nonnetjes de algenmat van het plaatoppervlak afgrazen kleiner, en krijgen ze minder te eten (de Goeij en Luttikhuisen, 1998). De verbanden impliceren dat nonnetjes op grond van hun eigen conditie en algehele gezondheid kunnen voorspellen hoe groot de kans is dat ze er volgend jaar nog zijn. Als het slecht gaat, dan loont het om veel risico's te nemen door dicht bij het wadoppervlak veel te eten waardoor conditie en gezondheid ondanks de slechte heersende omstandigheden toch verbeterd kunnen worden. Als nonnen lekker in hun vel zitten, kunnen ze beter 'op safe' spelen, en diep ingegraven het voorjaar afwachten, wanneer ze 'samen klaarkomend' veel nakomelingen produceren (Piersma, 2006).

De Waddenzee-brede survey laat zien (Fig. 4) dat dichtheden van meer dan 300 exemplaren per vierkante meter zoals we die in 1988 rond Griend aantreffen, in de Waddenzee bijna niet meer te vinden zijn. Wat de aantallen meerjarige nonnetjes betreft (Fig. 4A), zijn de grote wadplaatcomplexen in de westelijke Waddenzee bijna leeg, al treffen we elders nog wel lage dichtheden van minder dan 250 nonnetjes per vierkante meter aan. Broedval vond alleen plaats in de modderige gebieden langs de Friese kust, de hoge randen van het Balgzand en op de wadplaat Hengst, in het zeegat tussen Texel en Vlieland (Fig. 4B). Dat laatste geeft ons moed, want de Hengst werd tussen 1998 en 2002 zwaar bevestigd door mechanische kokkelschepen (Kraan *et al.*, 2007) en nonnetjes raakten er dun gezaaid (Fig. 4A). Misschien moeten we deze goede broedval maar beschouwen als een hoopvol teken dat ecologisch herstel van de Waddenzee mogelijk is als we de bodems met rust laten!

#### Dankwoord

Met dank aan Gerhard Cadée voor zijn vasthoudende aanmoediging, de redactie van het NMV jubileumboek voor de moed om het allerlaatste nieuws af te wachten, Petra de Goeij voor reflectie en opbouwend commentaar, NWO voor vele jaren ondersteuning, onze NIOZ-kameraden voor evenveel jaren prachtig samenwerken, Joke Venekamp en Sander Holthuijsen voor het snel invoeren van veldsurveys, Rob Dapper voor het maken van kaarten, en ZKO-NWO, NAM en NIOZ voor het financieren van de eerste *synoptic intertidal benthic survey* in 2008.



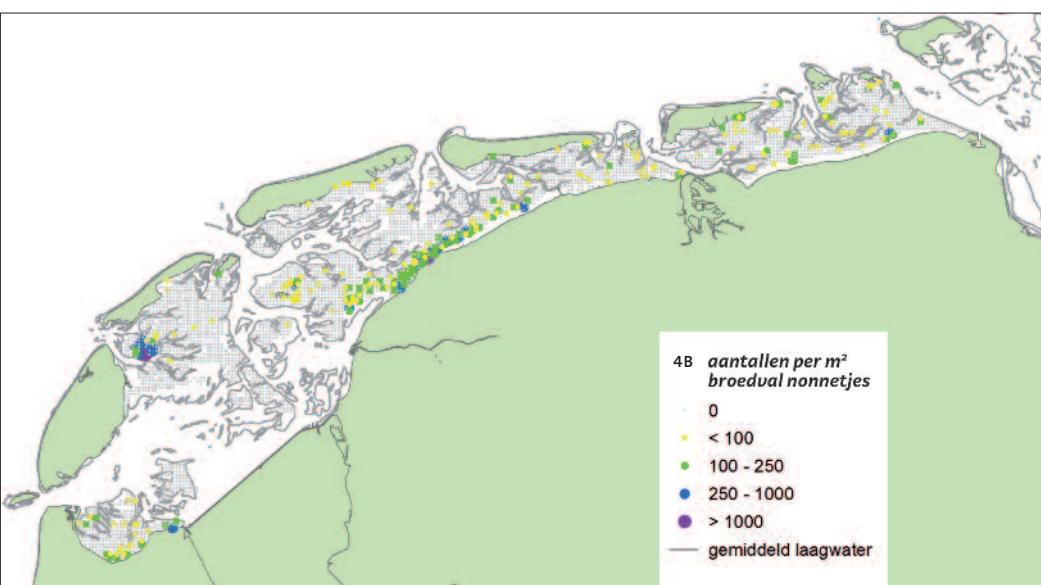


FIG. 5. Juvenile nonnetjes. Foto: Jan Drent.

#### Literatuur

- BOCHER, P., T. PIERSMA, A. DEKINGA, C. KRAAN, M.G. YATES, T. GUYOT, E.O. FOLMER & G. RADENAC, 2007. Site- and species-specific distribution patterns of molluscs at five intertidal soft-sediment areas in northwest Europe during a single winter. *Marine Biology* 151, 577-594.
- BIJLEVELD, A.I., J.A. VAN GILS, J. VAN DER MEER, A. DEKINGA, C. KRAAN, H.W. VAN DER VEER & T. PIERSMA, 2009. Maximum power for monitoring programmes: optimising sampling designs for multiple monitoring objectives. *Journal of Applied Ecology*, submitted.
- GILS, J.A. VAN, A. DEKINGA, B. SPAANS, W.K. VAHL & T. PIERSMA, 2005. Digestive bottleneck affects foraging decisions in red knots *Calidris canutus*. II. Patch choice and length of working day. *Journal of Animal Ecology* 74, 120-130.
- GILS, J.A. VAN, T. PIERSMA, A. DEKINGA, B. SPAANS & C. KRAAN, 2006. Shellfish dredging pushes a flexible avian top predator out of a marine protected area. *PLoS Biology* 4, 2399-2404.
- GILS, J.A. VAN, C. KRAAN, A. DEKINGA, A. KOOLHAAS, J. DRENT, P. DE GOEIJ & T. PIERSMA, 2009. Reversed optimality and predictive ecology: burrowing depth forecasts population change in a bivalve. *Biology Letters* 5, 5-8.
- GOEIJ, P. DE & P.C. LUTTIKHUIZEN, 1998. Deep-burying reduces growth in intertidal bivalves: field and mesocosm experiments with *Macoma balthica*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 228, 327-337.
- KRAAN, C., T. PIERSMA, A. DEKINGA, A. KOOLHAAS & J. VAN DER MEER, 2007. Dredging for edible cockles (*Cerastoderma edule*) on intertidal flats: short-term consequences of fisher patch-choice decisions for target and non-target benthic fauna. *ICES Journal of Marine Science* 64, 1735-1742.
- KRAAN, C., J.A. VAN GILS, B. SPAANS, A. DEKINGA, A.I. BIJLEVELD, M. VAN ROOMEN, R. KLEEFSTRA & T. PIERSMA, 2009. Landscape-scale experiment demonstrates that Wadden Sea intertidal flats are used to capacity by molluscivore migrant shorebirds. *Journal of Animal Ecology*, provisionally accepted.
- PIERSMA, T., 2006. *Waarom nonnetjes samen klaarkomen en andere wonderen van het wad*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- PIERSMA, T. & A. KOOLHAAS, 1997. Shorebirds, shellfish(eries) and sediments around Griend, western Wadden Sea, 1988-1996. NIOZ-Rapport 1997-7, Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Texel.
- PIERSMA, T., R. HOEKSTRA, A. DEKINGA, A. KOOLHAAS, P. WOLF, P.F. BATTLEY & P. WIERSMA, 1993a. Scale and intensity of intertidal habitat use by knots *Calidris canutus* in the western Wadden Sea in relation to food, friends and foes. *Netherlands Journal of Sea Research* 31, 331-357.
- PIERSMA, T., A. DEKINGA & A. KOOLHAAS, 1993b. Een kwetsbare keten: modder, nonnetjes en kanoeten bij Griend. *Waddenbulletin* 28, 144-149.
- PIERSMA, T., J. VAN GILS, P. DE GOEIJ & J. VAN DER MEER, 1995. Holling's functional response model as a tool to link the food-finding mechanism of a probing shorebird with its spatial distribution. *Journal of Animal Ecology* 64, 493-504.
- PIERSMA, T., A. KOOLHAAS, A. DEKINGA, J.J. BEUKEMA, R. DEKKER & K. ESSINK, 2001. Long-term indirect effects of mechanical cockle dredging on intertidal bivalve stocks in the Wadden Sea. *Journal of Applied Ecology* 38, 976-990.
- ZOMEREN, K. VAN, 2003. *Klein kanoetenboekje*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- ZWARTS, L. & A.-M. BLOMERT, 1992. Why knots *Calidris canutus* take medium-sized *Macoma balthica* when six prey species are available. *Marine Ecology Progress Series* 83, 113-128.

#### Adres van de auteurs

T. PIERSMA, C. KRAAN EN A. DEKINGA  
 Mariene Ecologie, Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek (NIOZ)  
 Postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel  
 E-mail: [theunis@nioz.nl](mailto:theunis@nioz.nl)

T. PIERSMA  
 Dierecologie, Centrum voor Evolutionaire en Ecologische Studies (CEES), Rijksuniversiteit Groningen  
 Postbus 14, 9750 AA Haren